iLERNA.

MÓDULO 03

# Protección Radiológica

CFGS Técnico en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear

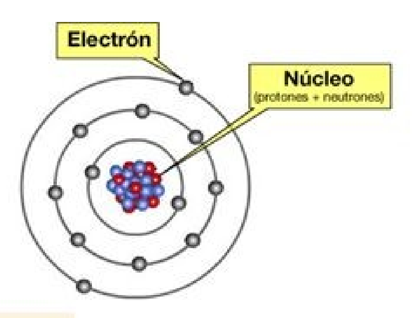
iLERNA.

# Introducción

## Magnitudes y unidades radiológicas

ILERNA

# El Átomo

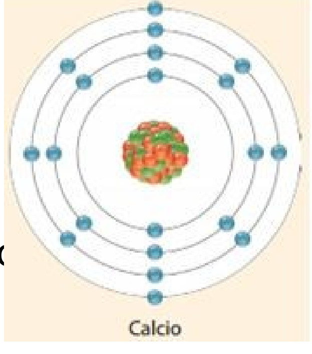



El átomo es la unidad más pequeña que constituye la **materia**.

Está formado por:

-**Núcleo:** Constituido por protones (carga positiva) y neutrones (sin carga). Concentra prácticamente toda la masa del átomo (99,9%).

-**Corteza**: Parte externa del átomo constituida por electr
(carga negativa).



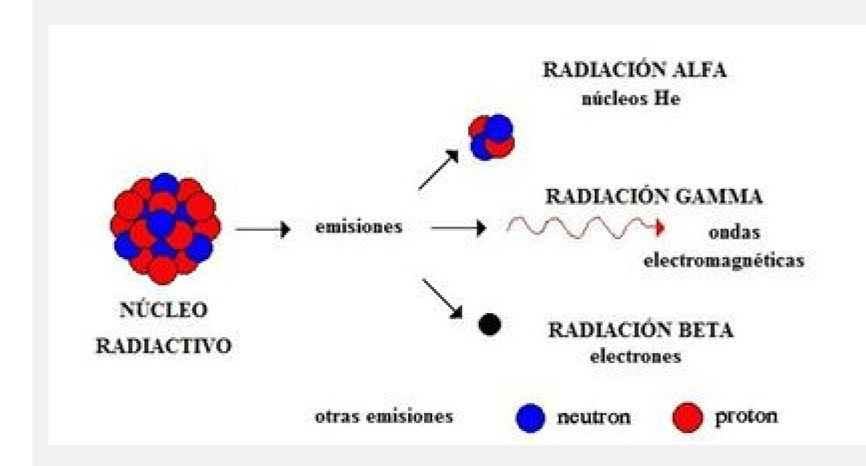

El calcio es un ejemplo de átomo con elevada densidad:
20 Protones y 20 Neutrones

Cuando el átomo se encuentra en estado fundamental es **eléctricamente neutro.** Es decir, tiene el mismo número de protones que de electrones.

# Radiación: Introducción

Un **material radiactivo**, es aquel cuyos átomos se desintegran espontáneamente emitiendo energía en forma de radiación.

Esta radiación puede ser de dos tipos:
-Electromagnética: Propagación de energía en forma de onda (por ejemplo la luz)
-Corpuscular: Partículas que presentan masa






# Radiación: Introducción

La **radiación electromagnética** es una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes, que se propagan a través del espacio transportando energía de un lugar a otro.

Espectro electromagnético.
Longitud de onda (λ) en metros.

Rayos Gamma
Rayos X
Ultravioleta
Visible
Infrarrojo
Térmico
Radar
Ondas de Radio
Microondas
400nm | 500nm | 600nm | 700nm
Azul
Verde
Rojo

ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO
Radiación ionizante
Radiación no ionizante
Cósmicos
Gamma
Rayos X
Ultravioleta
Luz visible
Infrarrojo
Microondas
Radio
Alta frecuencia
Baja frecuencia

Las **radiaciones ionizantes** son aquellas que poseen energía suficiente como para arrancar electrones de los átomos con los que interaccionan y así producir ionizaciones.

Radiación: Introducción

# ¿Qué son los Rayos X?

Los Rayos X son una forma de radiación electromagnética parecida a la luz visible. La diferencia fundamentales que al tener mayor energía, pueden penetrar o pasar a través del cuerpo humano y producir imágenes de su interior. Además, estos son radiaciones ionizantes.

**Uso de los rayos X en radiodiagnóstico:**

Una máquina de rayos X genera una pequeña cantidad de radiación que se dirige a la parte del cuerpo que se quiera examinar, produciendo una imagen en una película fotográfica o en un detector especial.



# Uso de los RX en sanidad

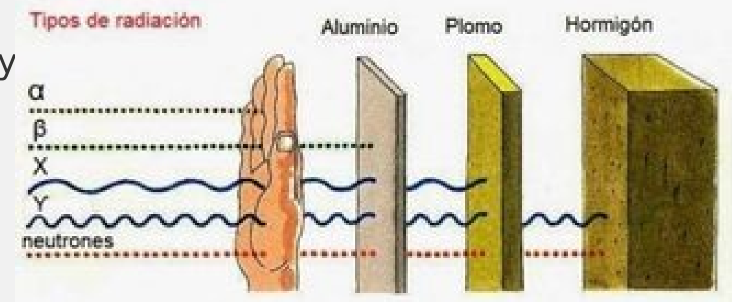


Los **rayos X** son absorbidos por diferentes partes del cuerpo en distintos grados, de ahí que las imágenes obtenidas se muestren en tonos de blanco y negro.

●El calcio de los **huesos** absorbe gran parte de la radiación puesto que posee una **densidad muy alta** y por eso se ven blancos (atenuación).

●Los tejidos blandos, como **los músculos, la grasa** y **los órganos,** permiten que más radiación pase a través de ellos, ya que su **densidad es menor,** por lo que se ven con distintos tonos de gris.

●El **aire** tiene una **densidad muy baja** y se muestra en color negro.



# Magnitudes y unidades radiológicas

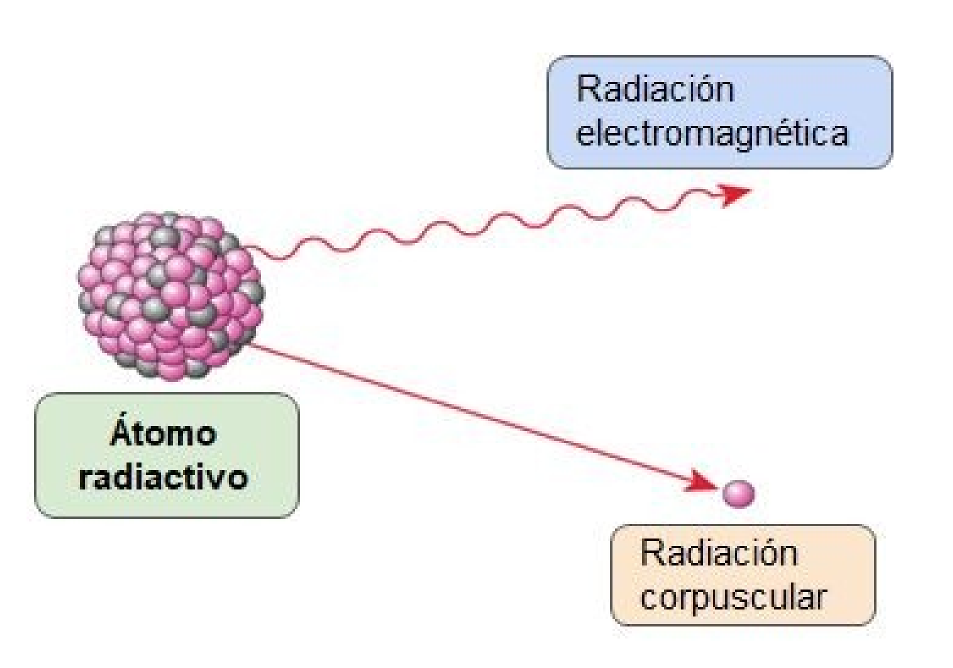
Una característica de la radiación ionizante es que **no puede ser detectada por ninguno de los sentidos del ser humano**. Por este motivo, a lo largo de la historia, el hombre ha tenido que idear mecanismos y dispositivos que le permitan detectarla y medirla.

Para medir estas radiaciones ionizantes, es también necesario disponer de unas **magnitudes radiológicas claras e inequívocas.**






# Magnitudes y unidades radiológicas




**Las magnitudes que nos interesa medir en radiología son las siguientes:**

- ✓ **Radiactividad**
- ✓ **Dosis Absorbida**
- ✓ **Dosis Equivalente**
- ✓ **Dosis Efectiva**

# Radiactividad

Propiedad de ciertos átomos por la que, al desintegrarse de forma espontánea, generan radiaciones.

Se mide en **Becquerels (BQ)**, y nos indica la actividad de un radionucleido (núcleo inestable y radioactivo)

**1 Bq = 1 desintegración / segundo**



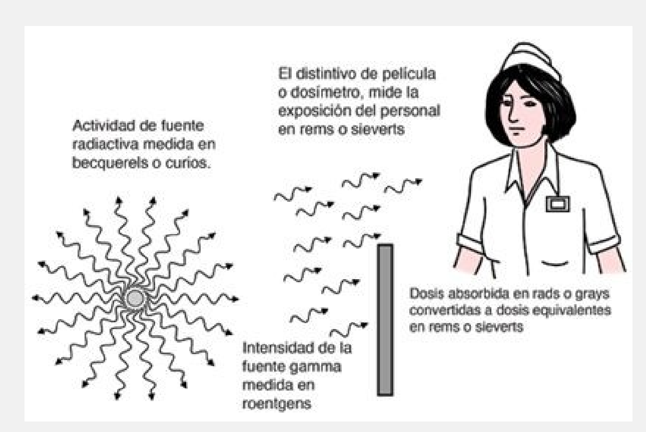
# Dosis absorbida

Cualquier tipo de radiación, al interaccionar con un material, le cede una determinada cantidad de ene

La energía cedida por la radiación ionizante al interaccionar con un material se llama dosis absorb

Se mide en la unidad: **Gray (Gy)**

Es la unidad para medir la dosis de radiación absor por un tejido biológico atravesado por una radiación



iLERNA.

# Dosis Equivalente

Existen diferentes tipos de radiación, y no todos los tipos de radiación tienen los mismos efectos sobre los tejidos vivos, algunos pueden ser peligrosos.

Para medir su peligrosidad, aplicamos un "factor de ponderación" que ha sido determinado para cada tipo de radiación.

Esta ponderación nos indica la "dosis equivalente", que se mide en la unidad **Sievert (Sv)**.

| Tipo de radiación | Factor $w_R$ de ponderación de la radiación |
|---|---|
| Fotones (X o γ) | 1 |
| Electrones o muones | 1 |
| Protones y piones cargados | 2 |
| Partículas alfa, fragmentos de fisión e iones pesados | 20 |
| Neutrones | Curva continua función de la energía de los neutrones |

Fuente: Recomendaciones de la ICRP (2007). Publicación 103.

Valores de ponderación para diferentes tipos de radiación
Valores más altos indican mayor energía y mayor peligros

ILERNA.

# Dosis efectiva

La aparición de un efecto biológico no depende sólo de la potencia y tipo de l radiación, sino que también se debe tener en cuenta qué parte del cuerpo se ve expuesta.

Para expresar esto, aplicamos un segundo valor de ponderación, que ésta vez depende de la radiosensibilidad del órgano o tejido afectado.

Éste valor final que obtenemos se denomina "Dosis efectiva" y se sigue midiendo en **Sieverts (Sv)**.

**Factores de ponderación para diferentes partes del cu humano. Valores mayores indican mayor radiosensibili**

| Órgano/Tejido | Factor de ponderación de los tejidos $w_T$ | Contribución total $\sum w_T$ |
|---|---|---|
| Pulmones, estómago, médula ósea, mamas y resto [1] | 0,12 | 0,72 |
| Gónadas [2] | 0,08 | 0,08 |
| Tiroides, esófago, vejiga e hígado | 0,04 | 0,16 |
| Superficie ósea, piel, cerebro y glándulas salivales | 0,01 | 0,04 |

Resto[1]: suprarrenales, tejido extratorácico, vesícula biliar, corazón, riñón, músculo, mucosa oral, páncreas, próstata, intestino delgado, bazo, timo, útero/cérvix.
Gónadas [2]: media de las dosis a los testículos y a los ovarios.

Fuente: Recomendaciones de la ICRP (2007). Publicación 103.

# Magnitudes Radiológicas

| Término | Definición |
|---|---|
| **Radiactividad** | Dosis que emite el material (Bq) |
| **Dosis Absorbida** | Dosis que se transmite al cuerpo (Gray) |
| **Dosis Equivalente** | Dosis absorbida en función del tipo de radiación (Sv) |
| **Dosis Efectiva** | Dosis equivalente en función de la vulnerabilidad y/o radiosensibilidad del tejido afectado (Sv) |

# Unidades Radiológicas

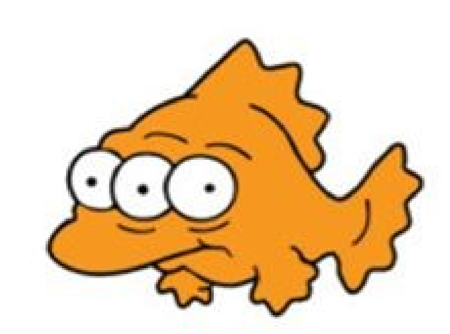




**Becquerel (BQ)**
Medimos la potencia de la radiación
[Radiactividad]



**Gray (Gy)**
Medimos la potencia de la radiación que llega al cuerpo
[Dosis absorbida]

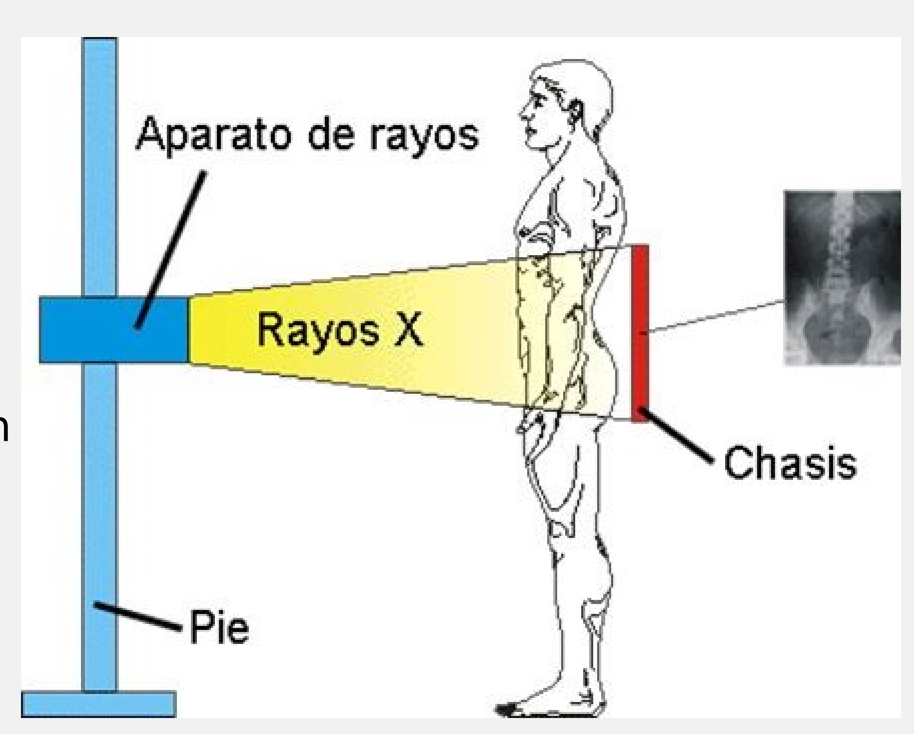


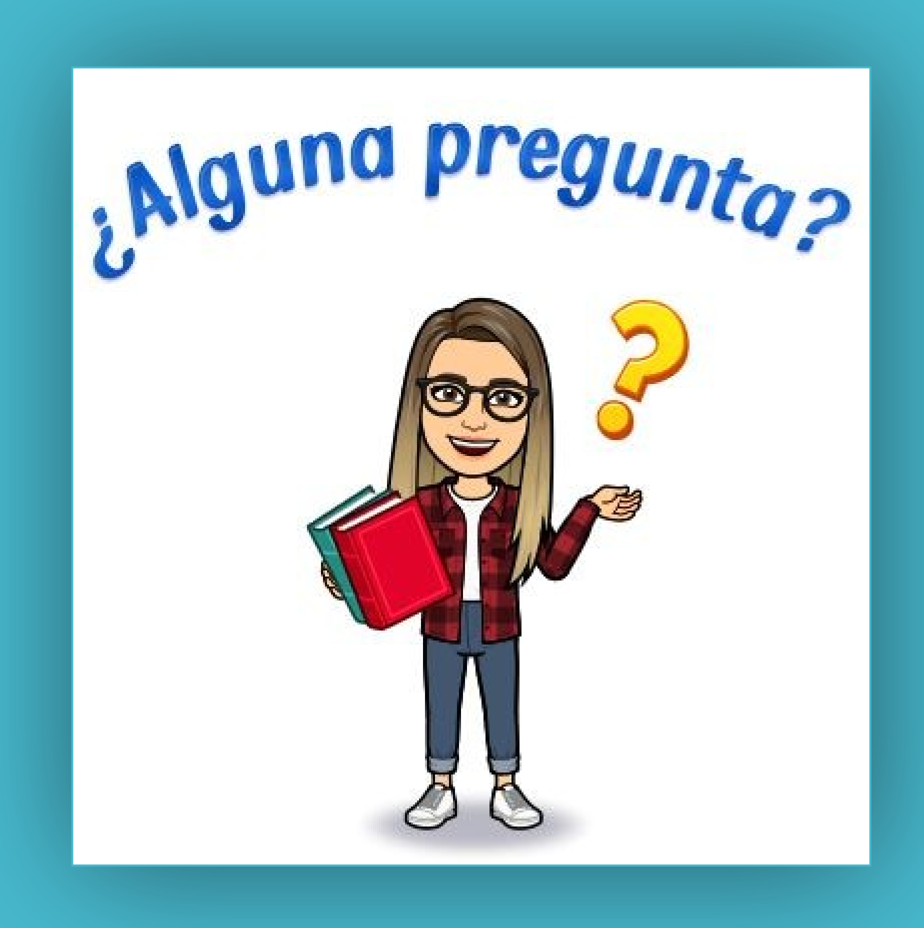
**Sieverts (Sv)**
Medimos el efecto que la radiación puede tener sobre el cuerpo
[Dosis equivalente y Dosis efectiva]

# Eficacia Biológica Relativa (EBR)

Para comparar la capacidad lesiva de dos fuentes de radiación, podemos también usar el factor EBR, que nos indica el efecto de un tipo de radiación en comparación con una referencia (Rayos X a 250 kV de potencia)

$$EBR = \frac{\text{dosis radiación de referencia}}{\text{dosis radiación a estudiar}}$$




¿Alguna pregunta?

ILERNA.


No se trata
de
DÓNDE ESTÉS
sino
DÓNDE QUIERES
frase: Paul Arden
mr wonderful
mrwonderfulshop.es
LLEGAR